

УДК 330.3

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

А.В. ВОРОНКОВА*(Белорусский государственный университет, Минск)*

Представлен анализ интеллектуализации экономики, которая включает множественные тенденции разработки и применения технических, технологических, организационно-управленческих новшеств, определяет прогрессивное инновационное становление всех факторов производства, основанное на использовании новейших научных знаний, претворяемых в технике, технологиях, высочайшей квалификации сотрудников и управленцев, в организации труда, исследовании и моделировании потребностей в том или ином продукте, в выборе преимущественно подходящих путей ее осуществления. Отражены ключевые качественные характеристики интеллектуализации экономики, показаны ее типологические особенности, раскрыта специфика информационного общества и системы искусственного интеллекта, выявлены возможности и перспективы интеллектуализации производственных процессов.

Ключевые слова: научно-техническая революция, интеллект, искусственный интеллект, интеллект человеческого уровня, искусственный интеллект человеческого уровня, система искусственного интеллекта, Интернет вещей, интеллектуализация производственных процессов, интеллектуальная экономика.

Введение. Одним из особенно важных направлений представляется интеллектуальное развитие экономики, в котором можно выделить неизвестное ранее понятие «интеллектуализация экономики», введенное автором (А. В.) и рассматриваемое в разных аспектах: интеллектуальной экономики, искусственного интеллекта, информатизации, глобализации производства.

В имеющихся на современном этапе исследованиях часто рассматриваются тенденции и основные проблемы инновационного развития, выдвигаются такие понятия, как «новая экономика», «инновационная экономика», «экономика знаний» и др. Исходя из новых установок, более продуктивной является интерпретация данных понятий с учетом тенденций шестого технологического уклада, или четвертой промышленной революции.

Нововведения в технику, технологию, систему производства, экономические отношения и методы хозяйствования, которые гарантируют увеличение производительности труда и возрастание степени удовлетворения нужд граждан, совершенствование человека, связаны с качественными изменениями в экономике. Если рассматривать развитие экономики в исторической динамике, можно заметить, что до промышленного переворота конца XVIII века возобновление происходило в замедленном темпе, а на этапе научно-технической революции XX века Начался экономический подъем. Промышленная революция создала условия, породившие индустриальное общество.

Новая ступень экономического развития обусловлена развертыванием очередной научно-технической революции, изменяющей форму экономических отношений, которые стали преобладающим фактором становления экономической системы, приводящим к ее интеллектуализации. Тема интеллектуального развития экономики актуальна тем, что экономический рост прямо пропорционален эффективному ведению деятельности при внедрении самых разнородных по содержанию и характеру нововведений. Несмотря на то, что базис инновационной экономики в многочисленных развитых странах сложился в конце XX века, теоретическое осмысление понятия «интеллектуализация экономики» все еще мало изучено. В связи с этим анализ и раскрытие ключевых отличительных черт современного периода интеллектуального развития техники и технологии в мире является одной из приоритетных задач экономических исследований.

Основная часть. Повышение значения научных знаний, научно-исследовательских разработок при производстве товаров под действием научно-технической революции во второй половине XX века откликнулось во всемирной социальной и академической мысли возникновением теорий постиндустриального, супериндустриального, технотронного, информационного, постэкономического, гуманистического, инновационного общества (Д. Белл, З. Бжезинский, Ф. Махлуп, Й. Масуда, Ж. Фурастье, Р. Хейлбронер, Д. Нэсбит, А. Норманн, Г. Мак-Люэн, Дж. Мак-Гейл, А. Бам, Р. Бэрнсайд, А. Кениг и др.).

Характерными особенностями информационного общества являются:

- повышение роли информационных коммуникаций, продуктов и услуг в ВВП;
- образование глобального информационного поля, которое способно обеспечить эффективное и рациональное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их нужд в информационных продуктах и услугах;
- увеличение значимости информации и знаний в деятельности общества.

Информационно-производственный комплекс в данном типе общества представляет собой комплекс производственных, инфраструктурных и электронных бизнес-решений, взаимодействующих и функционирующих в едином отраслевом и виртуальном пространстве, построенном на базе производственного объекта.

Важнейшей составляющей информационного общества представляется «интеллектуализация» экономики. Но здесь возникает проблема ее недостаточной концептуальной определенности, так как не существует четких подходов к ее идентификации. В свою очередь, инновационный процесс дискретен и проходит скачкообразно в пространстве и во времени. Для точного отражения содержания понятия «интеллектуализация» в экономическом аспекте нужно определить и сопоставить между собой *интеллект человеческого уровня* и *искусственный интеллект*.

Совершенствование уровня интеллекта у человека отделило его от животного мира и стало основанием становления общества, а по прошествии времени – и человеческой цивилизации. Интеллект – это, прежде всего, источник целеполагания, планирования ресурсов и построения стратегии реализации цели.

Интеллект как способность чаще всего осуществляется при помощи прочих способностей. Способности познавать, учиться, мыслить логично, систематизировать информацию посредством ее анализа, оценивать ее пригодность (классифицировать), открывать в ней связи, закономерности и различия, сравнивать её с подобной и т.д. О присутствии интеллекта допускается говорить при комплексе всех данных способностей, в отдельности каждая из них не образует интеллект.

К характеристикам, формирующим специфические отличительные черты интеллектуальной системы человека, относят: количество рабочей (оперативной и долговременной) памяти; способность прогнозировать, заниматься орудийной деятельностью; логически осмысливать информацию; многоуровневую (6 слоев нейронов) иерархию системного отбора значимой информации; сознание; память.

Большая экономическая энциклопедия дает определение интеллекта в широком и узком значении. В широком смысле интеллект означает «умственные возможности человека, совокупность всех познавательных процессов», в узком – «ум, мышление» [1]. Кроме этого, имеется большое количество разнообразных определений интеллекта. В более общих чертах можно представить три их вида: 1) как умение обучаться; 2) как способность к абстрактному мышлению; 3) как способность к приспособлению и решению задач.

Известны различные взгляды на раскрытие понятия «интеллект». По мнению Линды Готтфредсон, интеллект представляет собой «весьма общую умственную способность, которая включает возможность делать заключения, планировать, решать проблемы, абстрактно мыслить, понимать сложные идеи, быстро обучаться и учиться на основании опыта» [2]. Согласно теории ученого, интеллект воспроизводит более обширное и основательное умение воспринимать окружающий мир, осознавать суть вещей и думать, как поступить в различных ситуациях.

Другой ученый, Ф.Н. Ильясов, трактует интеллект как «способность системы создавать в ходе самообучения программы (в первую очередь эвристические) для решения задач определенного класса сложности и решать эти задачи» [3].

В соответствии с книгой Н. Бострома [4], интеллект, осуществляемый на физическом объекте, есть алгоритм. *Интеллект человеческого уровня* – интеллект, умеющий решать задачи, доступные человеку (владеет умом, разумом, интуицией, пониманием, способен к познанию, мышлению, воображению). Искусственный интеллект – интеллект, сформированный не в природной биологической среде. Искусственный суперинтеллект – интеллект, превышающий в разы способности искусственного интеллекта человеческого уровня.

Следует заметить, что, в отличие от терминов Н. Бострома, общепризнанное осмысление интеллекта сходится с интеллектом человеческого уровня и противоречит понятиям «интеллект животных», «игровой искусственный интеллект», «окружающий интеллект», а общепризнанный «искусственный интеллект» совпадает с искусственным интеллектом человеческого уровня.

В универсалию «искусственный интеллект» вкладывается разный смысл – от признания интеллекта у электронно-вычислительных машин, решающих логические или всевозможные вычислительные задачи, до причисления к интеллектуальным только тех систем, которые находят решение во всем комплексе задач, исполняемых человеком, или еще более обширный их комплекс.

Большая часть исследователей полагает реальность своей внутренней модели мира у технических систем предпосылкой их «интеллектуальности».

Описывая свойства систем искусственного интеллекта, Л.Т. Кузин [5] указывает на 1) присутствие в них внутренней модели внешнего мира. Эта модель гарантирует индивидуальность, условную автономность системы в оценке окружающих условий, возможность семантической и прагматической трактовки запросов к системе; 2) способность обновления существующих знаний; 3) способность к дедуктивному заключению, т.е. к генерации информации, которая в очевидном виде не находится в системе. Это свойство дает возможность системе проектировать информационную структуру с новейшей семан-

тикой и практической устремленностью; 4) возможность оперировать в ситуациях, сопряженных с разнообразными аспектами нечеткости, включая «понимание» естественного языка; 5) способность к диалоговому взаимодействию с человеком; 6) способность к адаптации.

Джон Маккарти определяет *искусственный интеллект* как (англ. – Artificial intelligence, AI): 1) наука и технология конструирования интеллектуальных машин, преимущественно интеллектуальных компьютерных программ [6]; 2) способность интеллектуальных систем осуществлять творческие задачи, которые обычно являются прерогативой человека [7].

В кратком словаре экономиста Н.Л. Зайцев [8] характеризует искусственный интеллект как перспективное направление в современных высоких технологиях, ориентированное на содержание.

Согласно В.Д. Шадрикову, под интеллектом понимается «системное проявление познавательных способностей, для которых умственные способности выступают в качестве общего фактора (общей способности), влияющего на другие способности». Также он приводит такое общепотребительное понятие: «интеллект – это систематизированная совокупность способностей или функций для обработки разных видов информации различными способами» [9].

В толковом словаре современной компьютерной лексики искусственный интеллект понимается как характерная черта автоматических и автоматизированных систем, выражающаяся в способности выполнять определенные задачи, доступные интеллекту человека. Например, выбор и принятие оптимальных решений на основании прежде полученного опыта и анализа внешних воздействий. Задачей искусственного интеллекта является придание системам возможности обучаться и «думать». Искусственный разум – гипотетическая искусственная система, которая способна выявлять свойства, тождественные разумному мышлению и действию человека; в отличие от систем искусственного интеллекта, не только оперирует готовыми знаниями, но и создает новые знания [10, с. 192].

Главное отличие искусственного интеллекта человеческого уровня от искусственного интеллекта заключается в том, что при неодинаковом по содержанию виду деятельности нужна восприимчивость индивида к новому, жизненным проблемам, к тенденциям вероятного развития ситуации. Немаловажное качество ума индивида – предугадывание вероятных последствий предпринимаемых им действий, умение предотвращать и уклоняться от нежелательных конфликтов. Одной из основополагающих отличительных черт развитого интеллекта является умение интуитивно решать сложные проблемы.

Также необходимо обращать внимание на тот факт, что и интеллект человека, и искусственный интеллект основываются на способности познавать (по имеющимся способностям у человека разработаны и внедрены программы человеком в систему искусственного интеллекта).

В свою очередь, потенциал интеллекта человеческого уровня находит свою максимальную эффективность в сочетании с цифровыми технологиями. Поэтому первоначально и изучалось явление *цифровизации экономики*. Например, Т.Н. Юдиной и И.М. Тушкановым в широком смысле слова цифровизация экономики толкуется как изменение природы производственных или экономических отношений, смена их субъектно-объектной ориентированности; в узком смысле – как создание на разных уровнях экономики информационно-цифровых платформ и операторов, позволяющих решать различные хозяйственные задачи [11]. Цифровизация способствует созданию новой качественной информационной среды социума, обеспечивающей развитие творческого потенциала индивида.

Опираясь на вышесказанное, можно определить, что *цифровизация экономики предприятия – это система экономических отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий, которая свидетельствует о новой стадии совершенствования и управления производством на основе применения современных информационных технологий*.

Цифровизация открывает новые источники дохода, обеспечивает легкость выхода на глобальный рынок, а также предоставляет организациям относительно равные конкурентные условия. Тем не менее в существующих определениях «цифровизация экономики» отсутствует конкретизация эффекта и непосредственно сочетание таких составляющих, как интеллект и творческий потенциал человека с информационными технологиями. Ввиду этого автором (А. В.) разработано определение *интеллектуализации экономики* со следующими характеристиками:

- *Интеллектуализация хозяйственной деятельности* представляет собой высокотехнологичное производство, оснащенное 3D-принтерами, ЧПУ-станками, робототехническими комплексами (промышленный Интернет вещей), автоматизированными системами управления технологическими процессами и системами оперативного управления производственными процессами на уровне цеха, способствующими осуществлению быстрой и гибкой переналадки оборудования (межмашинное взаимодействие).

Современный этап развития техники и технологий обладает потенциалом, позволяющим радикально увеличить производительность, экологичность, энергоэффективность, интеллектуалоемкость производства как массовой, так и кастомизированной продукции (машин, конструкций, агрегатов, приборов,

установок и т.д.), которые бы удовлетворяли требованиям рынка на базе творческого потенциала индивида и цифровых технологий в производстве.

- *Интеллект в XXI веке – это знания и технологии.*
- *Интеллектуализация – это инструмент, приводящий к интенсивному пути развитию экономики, а также ее интернационализации.*

В интеллектуальной экономике наблюдается тотальная замена источников нововведений, способствуя тем самым экономическому росту. Ключевой основой нововведений является искусственный интеллект.

В целом, можно выделить **главные качественные характеристики интеллектуализации экономики:**

1) *компьютерные, высокоточные и информационные компоненты, которые интегрированы с высокопроизводительной рабочей силой.* Они образуют порядок, совмещающий в себе достоинства массового производства и одновременно гибко настроенную на нужную в заданный момент норму выпуска, которая обладает высокой степенью кастомизации с целью стремительного реагирования на нужды клиентов;

2) *сочетание процессов проектирования и изготовления на новейшем технологическом уровне кастомизированных (индивидуализированных) материальных объектов (товаров) разнообразной сложности, основанных на комплексе междисциплинарных знаний, наукоемких технологий и системы интеллектуальных ноу-хау – в первую очередь цифрового моделирования и проектирования, новых материалов и аддитивных технологий;*

3) *ключевые технологические ориентации, содействующие обновлению производства:* передовые материалы; цифровое моделирование и проектирование, включая бионический дизайн, суперкомпьютерный инжиниринг и оптимизацию; аддитивные и гибридные технологии;

4) *знания, которые органично включаются в экономический процесс, наука не отделена от производства, а организуется им.* Наблюдается зависимость тематики научных исследований от стратегий деятельности организаций. Трансформируются методология, инструментарий и координационные формы научных подразделений;

5) *изменяется и упрощается связь между сферами экономики, субъектами хозяйствования, государством и фирмами, организациями,* что существенно увеличивает эффективность производства и управленческих структур;

6) *ключевые факторы интеллектуальной экономики способствуют формированию человеческого капитала, основой становления которого выступают знания.* Человеческий капитал считается основной компонентой национального богатства каждой страны;

7) *существенное повышение нематериальных активов в общей их величине.* Конкурентное превосходство фирмы в новых ситуациях основывается на интеллектуальных ресурсах.

Ключевые тренды, определяющие формирование и развитие интеллектуализации экономики:

- ужесточение всемирной конкурентной борьбы между развитыми и развивающимися государствами в рамках глобальных цепочек добавленной стоимости;

- сдерживается деллокализация трудозатратных производств и начинается релокализация;

- реиндустриализация США и увеличение значимости производственного сектора в развитых странах.

Заключение. Основным показателем прогрессивного инновационного развития экономики можно считать становление интеллектуального потенциала современных производительных сил и интеллектуализации экономических отношений.

Часто сущность инновационной модели становления экономики, как отмечает В. Оболенский, интерпретируется слишком ограниченно – как передовое развитие высокотехнологичных секторов экономики и информационно-коммуникационных технологий, или сферы услуг, преимущественно информационных. Важно понимать, что на инновационной основе могут и должны формироваться все секторы экономики, хотя и в разной мере.

Результат работы искусственного интеллекта получает отражение в материализации массивов информации, способствующей автоматизации производства с минимальным участием человека в технологическом процессе. Это приводит к тому, что в современном производстве, как и в других отраслях экономики, наблюдается тотальная интеллектуализация экономики. Поэтому теоретическое осмысление понятия «интеллектуализация экономики» и его практическое использование в ходе стратегических экономических исследований является актуальной задачей настоящего времени.

Интеллектуализация экономики характеризуется:

- введением новых технологий и инновационной деятельности;
- высокой ролью человеческого капитала;
- увеличением интеллектуальности производства во всех отраслях экономики;
- уменьшением жизненного цикла услуг и товаров;
- более тесной зависимостью научных и производственных организаций;
- упрощением взаимоотношений между сферами экономики;
- заметным ростом нематериальных активов в совокупной их величине.

Таким образом, интеллектуализация экономики на современном этапе развития техники и технологии означает механизм интенсивного и инновационного развития экономики посредством внедрения искусственного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большая экономическая энциклопедия / Т.П. Варламова [и др.]. – М. : Эксмо, 2008. – 816 с.
2. Gottfredson, L.S. Mainstream Science on Intelligence / L.S. Gottfredson // Wall Street Journal. – 1994. – December 13. – P. 18.
3. Ильясов, Ф.Н. Разум искусственный и естественный / Ф.Н. Ильясов // Изв. АН Туркменской ССР. Серия общественных наук. – 1986. – № 6. – С. 46–54.
4. Бостром, Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии / Н. Бостром. – СПб. : Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 496 с.
5. Кузин, Л.Т. Основы кибернетики : в 2-х т. / Л.Т. Кузин. – М. : Энергия, 1979. – 570 с.
6. McCarthy, J. What is Artificial Intelligence? [Электронный ресурс] / J. McCarthy. – Режим доступа: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html>. – Дата доступа: 11.03.2018.
7. Аверкин, А.Н. Толковый словарь по искусственному интеллекту / А.Н. Аверкин, М.Г. Гаазе-Рапопорт, Д.А. Поспелов. – М. : Радио и связь, 1992. – 256 с.
8. Зайцев, Н.Л. Краткий словарь экономиста / Н.Л. Зайцев. – М. : Инфра-М, 2007. – 224 с.
9. Шадриков, В.Д. К понятию эмоционального интеллекта [Электронный ресурс] / В.Д. Шадриков. – Режим доступа: <http://ягпу.рф/images/f/fa/Шадриков.pdf>. – Дата доступа: 02.04.2018.
10. Дорот, В.Л. Толковый словарь современной компьютерной лексики / В.Л. Дорот, Ф.А. Новиков. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 608 с.
11. Юдина, Т.Н. Цифровая экономика сквозь призму философии хозяйства и политической экономии / Т.Н. Юдина, И.М. Тушканов // Философия хозяйства. – 2017. – № 1.

Поступила 12.04.2018

INTELLECTUALIZATION OF ECONOMY AS PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND TECHNOLOGY

A. VORONKOVA

Article represents the analysis of intellectualization of economy which includes multiple tendencies of development and application of technical, technological, organizational and administrative innovations, defines the progressive innovative formation of all factors of production based on use of the latest scientific knowledge realized in the equipment, technologies, the highest qualification of employees and managers in labor organization, a research and modeling of needs for this or that product in the choice of mainly suitable ways of its implementation. Key qualitative characteristics of intellectualization of economy are reflected in article, its typological features are shown, specifics of information society and the system of artificial intelligence are disclosed, opportunities and the prospects of intellectualization of productions are revealed.

Keywords: *scientific and technological revolution, intelligence, artificial intelligence, intelligence of human level, artificial intelligence of human level, system of artificial intelligence, Internet of things, cyberphysical cars, intellectualization of productions, intellectual economy.*